

# Exame de Introdução à Computação

Época de Recurso. 16 de Julho 2004, 14-16 (Duração: 2 horas)  
Universidade do Algarve



- Escreva o seu nome, número e curso em todas as folhas que entregar.
- Prepare o cartão de aluno para mostrar ao vigilante.
- Não é permitido falar com os colegas durante o exame. Se o fizer, a sua prova será anulada. Desligue o telemóvel.
- Caso opta por desistir, escreva “Desisto”, assine e entregue a prova ao docente.
- O exame tem 6 perguntas e a cotação de cada aparece entre parêntesis.
- Calculadoras são proibidas.
- Use letra legível e a linguagem PASCAL para os programas.
- Pode ficar com este enunciado.

Boa sorte!

## Pergunta 1 (1 valor)

Este mundo tem aproximadamente 6 mil milhões de habitantes, e cada vez a informática é mais importante para as pessoas. Imagine que cada pessoa tem um computador, tal como o que usámos nas aulas práticas. Faça uma estimativa do total número de bits existentes em todos os discos rígidos no mundo.

## Pergunta 2 (2 valores)

Escreva um programa completo que peça ao utilizador o capital inicial e em cada ano a taxa de juros. O programa deve continuar calcular o saldo actual e pedir a nova taxa de juros até o capital duplicar.

## Pergunta 3 (1+3 valores)

O assunto desta pergunta é matrizes. Vamos escrever o código para multiplicar matrizes de duas dimensões. Um exemplo está abaixo

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \end{pmatrix}$$

Repare: o ‘2’ do resultado é o resultado do cálculo (1x1-1x0+1x1), etc.

- a) Defina um tipo de variável que dá para armazenar uma matriz de duas dimensões 3x3.
- b) Escreva uma função que recebe duas matrizes e retorne o resultado da multiplicação ao código. Use a definição da alínea a)

## Pergunta 4 (3 valores)

Analise o programa a seguir

```
PROGRAM Pergunta4;  
  
FUNCTION FunN(a: integer): integer;  
begin  
  if a=0 then  
    FunN := 0  
  else  
    FunN := 1 + FunN(a DIV 10);  
end;
```

```
begin
  WriteLn (FunN (215) );
end.
```

- Explique em apenas algumas palavras o que é que a função `FunN` faz.
- Qual será o *output* do programa?

**Pergunta 5 (2+1+2+2+2 valores)**

Esta pergunta é sobre os Jogos Olímpicos. Mais específico o *Decathlon*.



- Defina um tipo de variáveis que permite guardar a informação de um atleta na competição do *Decathlon*. Tem de conter os seguintes elementos: 1) nome, 2) nacionalidade, e 3) uma pontuação para cada prova. A pontuação de uma prova é um valor que depende do resultado da prova. Como exemplos veja as tabelas oficiais de conversão das provas de “Corrida de 100 metros” e “Salto em altura”

<i>100 Meters</i>	<i>High Jump</i>
11.6 s = 683 <i>points</i>	1.85 m = 670 <i>points</i>
11.4 s = 723 <i>points</i>	1.90 m = 714 <i>points</i>
11.2 s = 765 <i>points</i>	1.95 m = 758 <i>points</i>
11.0 s = 808 <i>points</i>	2.00 m = 803 <i>points</i>
10.8 s = 852 <i>points</i>	2.05 m = 850 <i>points</i>
10.6 s = 897 <i>points</i>	2.10 m = 896 <i>points</i>
10.4 s = 942 <i>points</i>	2.15 m = 944 <i>points</i>

- Defina uma variável para guardar as informações de 20 atletas.
- Escreve uma função que recebe o tempo obtido na prova de “Corrida de 100 metros” de um atleta e devolve a pontuação (assuma que todos os resultados possíveis estão nesta tabela).
- Escreva o código relevante que pede ao utilizador de dar um nome de um atleta e um tempo obtido na prova “Corrida de 100 metros”. O código tem de procurar o nome na lista dos 20 atletas e depois atribuir a pontuação ao atleta. Use a função da alínea c) para calcular a pontuação e as definições das alíneas a) e b). (Não é necessário cópiar esse código).
- Mostre o código relevante para determinar quem ganhou o *Decathlon* nos Jogos Olímpicos. O código tem de mostrar o nome, a nacionalidade e a pontuação final do atleta que ganhou que é a soma das 10 pontuações obtidas nas provas individuais.

**Pergunta 6 (1 valor)**

Quais são as vantagens de usar funções e procedimentos e qual é a diferença entre uma função e um procedimento.

## Funções e procedimentos de PASCAL

<i>Função</i>	<i>descrição</i>	<i>argumento</i>	<i>resultado</i>	<i>exemplos</i>
<b>Abs</b>	Valor absoluto do argumento. Argumento pode ser real ou inteiro. Abs retornará o mesmo tipo.	real ou integer	real ou integer	Abs (-23.2) = 23.1 Abs (12.3) = 12.3 Abs (-10) = 10
<b>Cos</b>	Coseno do argumento. Argumento em radianos ( $2\pi \text{ rad} = 360^\circ$ )	real	real	Cos (1.0) = 0.5403
<b>Sin</b>	Seno do argumento. Argumento em radianos ( $2\pi \text{ rad} = 360^\circ$ )	real	real	Sin (1.0) = 0.8415
<b>ArcTan</b>	Inverso tangente do argumento	real	real	ArcTan (1.0) = $\pi/4$
<b>Exp</b>	Exponencial ( $e^x$ ) do argumento	real	real	Exp (1.0) = 2.718
<b>Ln</b>	Logaritmo (neperiano) do argumento	real (>0)	real	Ln (10.0) = 2.303
<b>Odd</b>	Determina se o argumento é ímpar	integer	boolean	Odd (3) = TRUE
<b>Round</b>	Arredondamento do argumento para o inteiro mais perto	real	integer	Round (3.4) = 3 Round (3.5) = 4
<b>Int</b>	Arredondamento do argumento para o inteiro abaixo	real	real	Int (3.99) = 3.00
<b>Frac</b>	Retorno a parte do número depois o ponto decimal	real	real	Frac (3.99) = 0.99
<b>Trunc</b>	Arredondamento do argumento para o inteiro abaixo	real	integer	Trunc (3.99) = 3
<b>Sqrt</b>	Raiz do argumento	real (>0)	real	Sqrt (3.0) = 1.732
<b>Sqr</b>	Quadrado do argumento	real	real	Sqr (2.0) = 4.0
<b>Random</b>	Gera número aleatório	sem ou integer	real ou integer	Random = 0.0234 Random (10) = 3
<b>Randomize</b>	Randomizar o gerador dos números aleatórios			
<b>Length</b>	Tamanho da string	string	integer	Length ('Ola') = 3

Solução do exame de IC de 16/07/2004 (época de recurso)

**Pergunta 1**

6 mil milhões, 20 GB, 1 GB =  $10^9$  byte (ou 1024x1024x1024 byte), 1 byte = 8 bit

resposta:  $(6 \times 10^9) \times (20 \times 10^9) \times 8 = 9.6 \times 10^{20}$  bit.

1 GB =  $4.8 \times 10^{19}$  bit.

6 GB =  $2.9 \times 10^{20}$  bit ( $3.09 \times 10^{20}$  bit)

10 GB =  $4.8 \times 10^{20}$  bit ( $5.15 \times 10^{20}$  bit)

**Pergunta 2**

```
PROGRAM Juros;
Var taxa, capf, capi: real;
    ano: integer;
begin
  writeln('Capital inicial: ');
  readln(capi);
  capf := capi;
  ano := 0;
  repeat
    ano := ano + 1;
    writeln('taxa de juros em ano ', ano, ' :');
    readln(taxa);
    capf := capf*(1.0+taxa/100.0);
  until (capf>=2.0*capi);
end.
```

**Pergunta 3**

a) type matriz = array[1..3,1..3] of integer;

b)

```
FUNCTION Multiply(a, b: matriz): matriz;
Var t: matriz;
    i, j, k, sum: integer;
begin
  for i := 1 to 3 do
    for j := 1 to 3 do
      begin
        t[i,j] := 0;
        for k := 1 to 3 do
          t[i, j] := t[i, j] + a[i, k]*b[k, j];
        end;
      Multiply := t;
    end;
end.
```

Nota: em ANSI PASCAL uma função não pode retornar um valor do tipo matriz. Em princípio temod de retornar o valor usando a técnica de passagem por referência.

**Pergunta 4**

a) FunN retorna o número de dígitos do parâmetro (inigual zero).

b) 3

### Pergunta 5

a)

```
type atleta = record
  nome: string;
  nacionalidade: string;
  score: array[1..10] of integer;
end;
```

b)

```
Var atletas: array[1..20] of atleta;
```

c)

```
FUNCTION Score100Metros(t: real): integer;
begin
  if (t=11.6) then Score100Metros := 683
  else if (t=11.4) then Score100Metros := 723
  else if (t=11.2) then Score100Metros := 765
  else if (t=11.0) then Score100Metros := 808
  else if (t=10.8) then Score100Metros := 852
  else if (t=10.6) then Score100Metros := 897
  else if (t=10.4) then Score100Metros := 942
  else writeln('Error!');
end;
```

d)

```
begin
  writeln('nome:');
  readln(nome);
  for i := 1 to 20
    if atletas[i].nome = nome then atnum := i;
  writeln('tempo:');
  readln(t);
  atletas[i].score[1] := Score100metros(t);
end.
```

e)

```
begin
  scoremax := -1;
  for i := 1 to 20 do
    begin
      sum := 0;
      for j := 1 to 10 do
        sum := sum + atletas[i].score[j];
      if sum > scoremax then
        begin
          scoremax := sum;
          bestatlete := i;
        end;
    end;
end;
```

```
writeln(atletas[bestatlete].nome, ' of ',  
        atletas[bestatlete].nacionalidade, ' won the decathlon');  
end;
```

Pergunta 6

1) Organização do programa, 2) Distribuir tarefas, 3) reciclar código.

Uma função retorna um valor; um procedimento retorna nada.